

小形モータの高機能化技術

小形モータの高機能化と制御技術調査専門委員会編

目 次

まえがき	3	4. 解析	33
1. 材料の適用動向	4	4.1 MATLAB/Simulink, 連成解析の応用事例	33
1.1 新しい鉄心材料の適用動向	4	5. 各種機器への適用の動向	39
2. 回路・素子の動向	8	5.1 エアコン用モータ	39
2.1 モータドライバ IC の開発動向	8	5.2 家電・業務用モータの動向	41
2.2 モータ駆動用デバイスの開発動向	11	5.3 自動車用モータの開発動向	47
2.3 センサのモータへの応用動向	17	5.4 電動パワーステアリング用モータ高機能技術	49
3. 制御の応用	21	5.5 車載電動コンプレッサ駆動用モータの動向	52
3.1 ロボット制御の応用	21	あとがき	56
3.2 ステアバイワイヤ制御手法の一例	26		
3.3 ステッピングモータの制御特性改善の動向	30		

小形モータの高機能化と制御技術調査専門委員会委員

委員長	谷本茂也	(日本精工)	中津川潤之介	(日立製作所)	
幹事	一海康文	(松下電器)	北澤完治	(多摩川精機)	
	城ノ口秀樹	(東芝)	福島哲治	(ソニー)	
幹事補佐	葛西功	(小野測器)	萩野弘司		
委員	赤津観	(東京農工大)	志賀信勇	(JFEスチール)	
	秋山勇治	(神奈川工科大学)	三浦武	(秋田大学)	
	石川赴夫	(群馬大学)	森田郁朗	(徳島大学)	
	松原健	(ジェイテクト)	山崎克巳	(千葉工業大学)	
	遠藤佳宏	(ケーヒン)			
	藪本政男	(新日鉄)	途中退任	川口仁	(三菱電機)
	高橋久	(職業能力開発総合大学校)	委員	西村茂樹	(松下エコシステムズ)
	馬場和彦	(三菱電機)		日野特昭	(日立製作所)
	西川義人	(アスモ)		奥松美宏	(日本サーボ)
	中西貞幸	(松下エコシステムズ)		高久銀夫	(埼玉大学)
	萩野弘司			澤考一郎	(慶応義塾大学)

まえがき

電気学会では産業応用部門回転機技術委員会の下に、1989 年以来小形モータに関する技術調査専門委員会を設置し、これまでに小形モータの分類・試験法などの基礎的事項の調査、高性能化や応用技術などの動向の調査、モータの設計解析に関する技術調査、モータの設計や制御などの先端技術に関する調査を行ってきた。これまでの調査によって、技術報告書として 8 冊、単行本として 1 冊が出版され、小形モータの技術動向についての情報発信を行い、小形モータに関する技術の発展に貢献してきた。

現在、小形モータは自動車、家電機器、情報機器、さらにロボットなど多くの分野で使用されている。これらの用途では、モータ単体の利用だけではなく、制御・駆動回路と組み合わせられて利用され、高速な応答性や高い安定性などより高機能化が要求されている。また、製品への応用面では小形化、軽量化、低騒音・低振動化、高効率化など、駆動回路を含めたモータ全体の性能向上が望まれている。このような技術的要望を満足するために、モータを構成する材料、回転子や固定子の設計方法をはじめ、駆動回路や素子、制御方法などで多くの研究が行なわれている。

このような状況に対応して、鉄心材料の応用技術、解析技術、制御技術、回路技術や各種製品への適用動向を調査検討し、多くの応用分野で使用される小形モータのさらなる高機能化、高性能化に貢献することが必要となっている。

そこで、電気学会では「小形モータの高機能化と制御技術調査専門委員会」を設置し、2007 年 4 月から 2010 年 3 月にわたり、18 回の委員会、3 回の研究会、1 回の産業応用部門全国大会シンポジウムを開催し、上記技術の調査検討を行った。

本委員会では、小形モータを構成する磁性材料、駆動回路技術、制御技術、解析技術、製品への応用などを主体に、これらの動向を調査検討した。その結果、以下の事項を整理することができた。

- (1) モータ磁性材料とその動向
- (2) モータ駆動回路の素子とその動向
- (3) 制御技術とその動向
- (3) 小形モータの解析技術とその動向
- (4) 各種製品への適用事例

本技術報告書では、最近の小形モータ駆動回路の素子の動向や制御技術や解析技術、また、製品への適用事例の調査を通して、小形モータの高機能化やそのための制御技術の現状をまとめた。今後の小形モータの発展に有用な情報となり、小形モータ技術の発展に貢献できれば幸いである。